

県北内陸部茶園の茶樹と土壤の放射性セシウムの動態および茶新芽における中切りの放射性セシウム濃度低減効果(原発事故3年後まで)

[要約]

通常整枝管理した茶樹の一番茶新芽の放射性セシウム濃度は、原発事故3ヶ月後を100%とすると、翌年度で12%、2年後で5%、3年後で2%まで低下する。中切りすると、事故3年後までは通常整枝に比べて約25%低下する。茶園土壤の濃度は、深さ0-5cmで高く5-30cmで低いが徐々に下層に放射性セシウムが降下する。茶新梢への放射性セシウム137の移行係数は0.0080と低い。

農業総合センター山間地帯特産指導所	平成26年度	成果区分	技術情報
-------------------	--------	------	------

1. 背景・ねらい

東日本大震災に伴い平成 23 年 3 月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質飛散の影響で、茨城県内の茶産地では、平成 23 年一番茶(5月)で当時の暫定規制値(生葉 500Bq/kg)を上回る濃度の放射性セシウムが検出され、出荷自粛、出荷制限の指示が出された。そこで、茶園における事故後の茶樹や茶園土壤の放射性セシウムによる汚染の実態を調査し、その動態や低減化技術を明らかにする。なお、出荷制限は、平成 25 年 11 月 1 日付で県下全域において解除となっている。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 原発事故後、一番茶期後に浅刈りし、その後は慣行に従って通常整枝管理した茶園における新芽の放射性セシウム濃度 ( $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ ) は、事故 3 ヶ月後の一番茶を 100% とすると、事故 7 ヶ月後で 36% と大幅に低下し、その後も徐々に低下し、事故翌年の一番茶で 12%、2 年後の一番茶で 5%、3 年後の一番茶では 2% まで低下する(図 1)。
- 2) 原発事故当年の一番茶後(事故 3 ヶ月後)に中切りした茶樹の一番茶摘採芽では、通常整枝管理と比べ、放射性セシウム濃度 ( $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ ) が、事故翌年~2 年後で約 25% 低くなる。3 年後では中切り区で  $^{134}\text{Cs}$  が検出限界以下になるが、27% 低くなる(表 1)。
- 3) 原発事故 3 ヶ月後の茶園土壤における放射性セシウムの層別濃度は、表層 0-5cm で高く、土壤の放射性セシウム全体の約 90% がこの層に存在した。細根の分布の多い深さ 5-15cm(細根の 59.5% 存在)とそれ以下の深さの 15-30cm では少ない。事故翌年は、事故当年と比較し、ほぼ変わらなかったが、2 年後は深さ 0-5cm の土壤でやや増加し、3 年後は深さ 0-5cm の濃度が低下し、深さ 5-15cm の濃度がやや上昇する(図 2)。
- 4) 深さ 0-20cm の土壤で放射性セシウム 137 濃度が 48.1Bq/kg 乾土の所内圃場(前作なし)に、未汚染苗を植え付けたときの 2 年後の茶樹新梢への放射性セシウム 137 の移行係数は 0.0080 である(表 2)。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本成果は、推定放射性セシウム降下量約 10,000Bq/m<sup>2</sup>、平成 23 年 5 月の地上 1m の空間線量が 0.69 μSv/h であった久慈郡大子町の山間地帯特産指導所内茶園(表層腐植質黒ボク土)で調査した結果である。栽植様式は、畝間 1.8m×1 条植え、株間は 30cm である。
- 2) 本試験では、事故後せん枝や整枝した枝葉は通常通り畝間に落とした条件である。
- 3) 中切り処理は、平成 23 年 6 月 8 日に地上約 40cm で枝を切り落とすことで実施した。
- 4) 他県の事例(神奈川県)では、平成 23 年 6 月に摘採面から 20cm 下まで刈り落とすせん枝を実施したところ、通常整枝管理と比べ、二番茶で 55%、翌年一番茶で 67% 低下している。

#### 4. 具体的データ

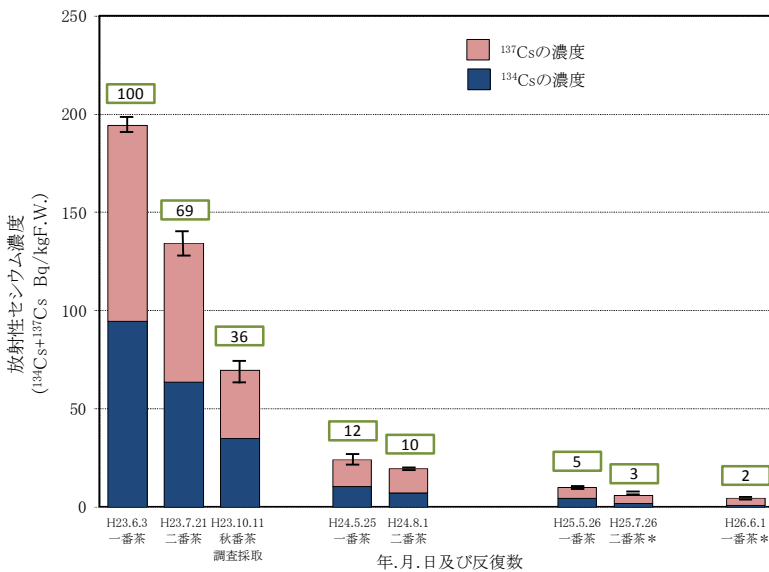


図1 原発事故後通常整枝管理した茶園における茶新芽の放射性セシウム濃度の推移 (供試茶樹は、H23当時16年生の「やぶきた」を使用。畝幅1.8m×株間0.3mの1条植え。H23.6.8の浅刈り以外は、慣行に従い、通常整枝管理(6月:一番茶後整枝, 8月:二番茶後整枝, 11月:徒長枝刈り落とし, 3月:春整枝)を行った。)  
\*: 134Csについて、H25.7.26のサンプルでは2反復とも検出限界(4.0Bq/kg)以下、H26.6.1のサンプルでは、1反復で検出限界(1.0Bq/kg)以下であったため、それらのサンプルは、134Csと137Csの濃度比率からの推定値と検出限界値の低い方を用いた。  
□内の数値は、H23.6.3の134Cs+137Csの濃度を100としたときの値。エラーバーは標準誤差を示す。

表1 茶新芽における平成23年6月に行った中切り処理の放射性セシウム濃度、新芽収量に及ぼす影響<sup>1</sup>

処理区名	生葉収量 (gF.W./m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	新芽の放射性セシウム ( <sup>134</sup> Cs+ <sup>137</sup> Cs)	
		濃度 (Bq/kgF.W.)	対比 <sup>5</sup> (濃度)
H24.5.31(一番茶)			
中切り <sup>3</sup>	154	* <sup>4</sup> 17.0	76
通常整枝管理	322	22.4	ns (100)
H25.5.26(一番茶)			
中切り	205	* 5.9 <sup>5</sup>	76
通常整枝管理	233	7.8 <sup>5</sup>	* (100)
H26.6.1(一番茶)			
中切り	306	* 2.9 <sup>5</sup>	74
通常整枝管理	421	4.0 <sup>5</sup>	ns (100)

- 1) 所内のH23当時9年生の「やぶきた」を供試。畝間1.8m×株間0.3mの1条植え。
- 2) 茶樹の圃場面積1m<sup>2</sup>当たりの値。
- 3) 中切り処理は原発事故3ヶ月後のH23.6.8に実施し、地上約40cmのところを枝をせん枝することで実施した。他の管理は通常整枝管理区と同様に管理した。両区ともn=3である。
- 4) t検定結果。\*: 有意差有り(p<0.05)、ns: 有意差無し(p>0.05)。
- 5) 通常整枝管理の値を100としたときのの中切り処理の値。
- 6) <sup>134</sup>Csの濃度については、H25.5.26のサンプルでは中切り区、通常整枝管理区とも1反復で検出限界(それぞれ2.9、3.1Bq/kg)以下、H26.6.1のサンプルでは中切り区の3反復全てと通常整枝管理の1反復で、検出限界(1.0~2.0Bq/kg)以下であったため、<sup>134</sup>Csと<sup>137</sup>Csの濃度比率からの推定値と検出限界値の低い方を用いた。

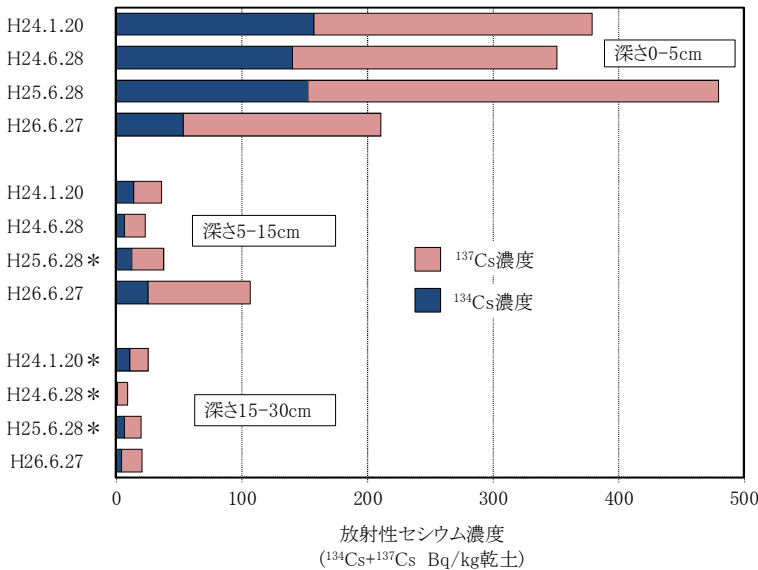


図2 原発事故後の茨城県北部表層腐植質黒ボク土茶園の土壌における放射性セシウム濃度垂直分布  
(土壌は、H23当時16年生「やぶきた」茶園から採取し、風乾後、2mm目篩を通したものを測定した。H23.3月原発事故後、8月秋肥・3月春肥施用後に深さ5cm程度カルチ掛けを行い、刈り落とした枝葉は畝間に落とした条件の土壌である。)  
\*: <sup>134</sup>Cs濃度については、深さ5-15cmのH25.6.28のサンプル、深さ15-30cmのH24.1.20、H24.6.28、H25.6.28のサンプルで検出限界(それぞれ12.0、10.0、1.0、6.7Bq/kg)以下であったため、<sup>134</sup>Csと<sup>137</sup>Csの濃度比率からの推定値と検出限界値の低い方を用いた。

表2 所内汚染土壌(表層腐植質黒ボク土)から未汚染茶樹への放射性セシウム137の移行

測定サンプル	<sup>137</sup> Cs濃度 (作物体はBq/kgF.W.、 土壌はBq/kg乾土)	移行係数 <sup>4</sup>
(植付時)H24.7.12		
茶セル苗地上部(徳島産) <sup>1</sup>	検出限界(1.0Bq/kg)以下	
植付時土壌(深さ0-20cm)	48.1(n=1) <sup>2</sup>	
(植付2年後)H26.7.15		
茶樹3年生新梢	0.505(n=3) <sup>3</sup>	0.0080
サンプル採取時株間土壌(深さ0-20cm)	63.2(n=3) <sup>2</sup>	

- 1) N社製の1年生セル苗を用いた。地下部は非常に重量が軽かったため測定しなかった。
- 2) 植付当日あるいはサンプル採取時に、圃場3ヶ所から手動式採土器で採土し、1つに均一に混合して風乾後、2mm目篩でふるった土をGe半導体検出器で測定した。
- 3) 新梢は圃場3ヶ所の10樹ずつから採取し、風乾後粉砕し、Ge半導体検出器で測定した。
- 4) 移行係数は以下のとおり算出した。  
移行係数 = (茶樹の新梢の<sup>137</sup>Cs濃度Bq/kgF.W.) / (新梢採取時株間の土壌の<sup>137</sup>Cs濃度Bq/kg乾土)

#### 5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

茶・果樹の放射性セシウム濃度低減技術の開発・平成23年度・山間地帯特産指導所  
果樹・茶における放射性セシウム移行要因の解明および移行低減対策技術の開発・平成24~26年度・山間地帯特産指導所